

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЦЕНТР ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМУ

«ПОЧАТКОВЕ ТЕХНІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ»

Початковий та основний рівні, 3 роки навчання

Схвалено педагогічною радою Українського державного центру позашкільної освіти, протокол № 3 від 20 грудня 2024 року

Автори:

ЛИХОТА Світлана Олексіївна

СТЕПАНИШИН Зоряна Михайлівна, завідувачка відділу технічної творчості Центру творчості дітей та юнацтва Галичини Львівської міської ради Львівської області, керівник гуртка-методист

БОГДАН Зоя Львівна, методистка відділу технічної творчості Центру творчості дітей та юнацтва Галичини Львівської міської ради Львівської області, керівник гуртка-методист

КОЗИРОД Ольга Геннадіївна, керівник гуртка “Початкове технічне моделювання” Полтавського обласного центру науково-технічної творчості учнівської молоді Полтавської обласної ради

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність навчальної програми пов'язана з невинною технократизацією процесу життєдіяльності суспільства, що провокує зростання зацікавленості дітей молодшого шкільного віку до пізнання і розуміння світу техніки і технологій крізь призму технічної творчості, практичне опанування системою початкових технічних та технологічних знань, умінь і навичок через набуття досвіду власної творчої діяльності.

Початкове технічне моделювання є важливою складовою процесу навчання у STEM (наука, технологія, інженерія та математика). Воно використовує інструменти та методи, що сприяють розвитку навичок учнів у областях науки, технології, інженерії та математики. Цей процес допомагає учням розвивати критичне мислення, проблемне та творче мислення, а також навички співпраці та комунікації, що є важливими аспектами STEM-освіти. Таким чином, початкове технічне моделювання сприяє поглибленню знань учнів у цих областях та підготовці їх до подальшої вищої освіти та кар'єрного розвитку в STEM-сфері.

Початкове технічне моделювання надає дітям можливість застосовувати знання з науки, технології, інженерії та математики у практичній діяльності. Воно сприяє їхньому розвитку у всіх аспектах STEM-освіти, допомагаючи їм розуміти та застосовувати концепції з цих областей.

Пропонована програма побудована на основі особистісно-орієнтованого, діяльнісного, компетентнісного підходів, в основу покладена «Навчальна програма з початкового технічного моделювання», яка опублікована в збірнику «Навчальні програми з позашкільної освіти науково-технічного напрямку / за ред. Биковського Т. В., Шкури Г. А. – Київ : УДЦПО, 2019. В. 4. С. 1–22.

Навчальна програма реалізується у гуртках, секціях, творчих об'єднаннях закладів позашкільної освіти науково-технічного напрямку та спрямована на вихованців віком 6-11 років.

Метою навчальної програми є формування ключових компетентностей особистості засобами початкового технічного моделювання.

Основними завданнями навчальної програми є набуття та формування таких компетентностей:

пізнавальної, яка передбачає оволодіння початковими технічними і технологічними знаннями, елементарними уявленнями і поняттями, ознайомлення з найпростішими технологічними процесами, основами графічної грамоти, основами електротехніки, моделюванням, конструюванням і дизайном, алгоритмізацією пошуку інформації;

практичної, яка спрямована на застосування отриманих знань у процесі виконання технологічних операцій з різноманітними матеріалами та інструментами, проектування, конструювання, моделювання, виготовлення іграшок, моделей машин і механізмів;

творчої, яка спрямована на забезпечення розвитку мислення уяви і фантазії; самореалізації у процесі виконання завдань з моделювання та

конструювання; формування інтересу до художньо-технічної творчості, виховання естетичного смаку;

соціальної, яка спрямована на розвиток трудової культури, досягнення високого рівня освіченості і вихованості; формування кращих особистісних рис (відповідальність, чесність, працелюбство, самостійність тощо), ціннісного ставлення до себе та інших, вміння працювати в колективі; формування громадянської поведінки, патріотизму, любові до України;

громадянської, спрямованої на досягнення розуміння власної національної та культурної ідентичності, значення національної пам'яті, власної активної громадянської позиції та поведінки в різних суспільно-політичних ситуаціях; відповідальне ставлення до своїх громадянських прав і обов'язків, пов'язаних з участю в суспільно-політичному житті громади, регіону; здатність критично аналізувати інформацію, берегти духовні цінності та українські традиції; розуміння громадянських процесів; вміння співпрацювати для розв'язання проблем спільнот різного рівня, зокрема шляхом волонтерської діяльності; повага до інших культур;

природничо-математичних і технологічних компетентностей, компетентностей у сфері безпеки та оборони, пов'язаних із формуванням оборонної свідомості;

формування *наскрізних в усіх ключових компетентностях умінь*: читати з розумінням, висловлювати власну думку, критично і системно мислити, логічно обґрунтовувати позицію, діяти творчо, виявляти ініціативу, конструктивно керувати емоціями, оцінювати ризики та приймати рішення, розв'язувати проблеми, співпрацювати з іншими.

Програма також спрямована на утвердження в свідомості і почуттях особистості вихованців патріотичних цінностей, поваги до культурного та історичного минулого України, наукових здобутків наших співвітчизників.

В основу програми покладені принципи: від простого до складного, науковості, доступності; єдності навчання й виховання.

Навчальна програма передбачає три роки навчання:

початковий рівень (2 роки навчання): 1-й рік – 144 год. (4 год./тиждень),
2-й рік – 216 год. (6 год./тиждень);

основний рівень (1 рік навчання) – 216 год. (6 год./тиждень).

Навчальна програма побудована лінійним способом: матеріал викладається систематично і послідовно з поступовим ускладненням, за висхідною лінією, при цьому новий навчальний матеріал викладається на основі вже вивченого й у тісному взаємозв'язку з ним.

Під час організації освітньої діяльності створюються умови для диференціації та індивідуалізації навчання відповідно до творчих здібностей, обдарованості, віку, психофізичних особливостей, стану здоров'я вихованців.

Структурою кожного заняття визначене поєднання теоретичного матеріалу і практичної роботи.

Важлива роль надається графічній підготовці, вихованню мовної культури учнів, засвоєнню технічної термінології, проведенню дослідів і вирішенню творчих завдань, формуванню міжпредметних зв'язків, набуттю і розвитку

STEM-навичок, мейкерських здібностей.

Програма передбачає варіативність технологій, методів, форм навчання.

Формування компетентностей досягається використанням особистісно-зорієнтованого, компетентнісного, діяльнісного підходів, методик розвиваючого навчання, інтерактивних, інформаційно-комунікаційних технологій, інновацій, різних форм (індивідуальної, парної, групової) роботи та методів навчання: навчально-пізнавального (розповідь, пояснення, бесіда, демонстрація, досліди та ін.), репродуктивного (відтворювальні), творчого та проблемно-пошукового (проблемне викладання матеріалу, дослідницькі, частково-пошукові), використання STEM-підходу до організації освітньої діяльності вихованців тощо.

Застосовуються різноманітні засоби навчання: графічні (ескізи, технічні малюнки, схеми, технологічні картки, фото-, відео-інструкції, графічні комп'ютерні програми, гаджети), діючі моделі (машин, пристроїв, іграшок), макети, наочні посібники, матеріали інтернет-видань, дидактичних ігор (настільно-друковані, словесні, сюжетно-рольові, ігри-змагання), засоби доповненої реальності та інші.

Протягом першого року навчання вихованці навчаються працювати з найпростішим креслярським та вимірювальним інструментом, оволодівають початковими навичками графічної грамотності, технічного конструювання, ознайомлюються з основами алгоритмізації виготовлення найпростіших виробів з різних матеріалів за кресленнями та інструкціями, вчать працювати у творчих групах.

Програма другого року навчання передбачає поглиблення теоретичних знань про історію розвитку техніки, технологічні процеси в побуті та на виробництві, а також самостійну працю над створенням моделей середньої складності з паперу та картону, рухомих іграшок за розгортками PaperCraft (паперкрафт), найпростіших літаючих і плаваючих моделей з різних матеріалів, вивчають основи електротехніки. Результатом проектно-технологічної діяльності учнів має бути спільно виготовлений виріб. Вагома увага приділяється участі гуртківців у виставках, профільних конкурсах і змаганнях, культурно-масових заходах та акціях.

Зміст роботи на основному рівні навчання орієнтований на практичне застосування знань з основ проектування, конструювання та дизайну, основ матеріалознавства, технологій самостійної роботи з інструментами та матеріалами. Вихованці виконують проекти зі створення (за власним задумом) та виготовлення споруд, макетів, моделей машин, механізмів, транспортної техніки, беруть участь у масових заходах різного рівня.

Перевірка й оцінювання навчальних досягнень вихованців здійснюється під час виконання ними практичних робіт, участі в змаганнях і підсумкових виставках, тематичних проєктах.

Програма є орієнтовною. За необхідності керівник гуртка може внести до програми зміни, які не повинні впливати на загальний зміст навчальної програми. Незмінними мають залишатися мета, завдання і прогнозований результат освітньої діяльності.

**Початковий рівень, перший рік навчання
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	1	1	2
2.	Матеріали та інструменти	4	4	8
3.	Техніка та технології	6	18	24
4.	Елементи графічної грамоти	6	8	14
5.	Основні геометричні поняття	4	10	14
6.	Основи композиції та дизайну	2	4	6
7.	Конструювання з плоских деталей	4	10	14
8.	Конструювання з готових об'ємних форм	2	18	20
9.	Конструювання за допомогою конструкторів	2	8	10
10.	Виготовлення іграшок і сувенірів	2	16	18
11.	Екскурсії, конкурси, змагання, виставки	2	10	12
12.	Підсумок	2	-	2
Разом:		37	107	144

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (2 год.)

Теоретична частина. Мета, завдання та зміст роботи. Правила поведінки в колективі. Санітарно-гігієнічні вимоги до організації робочого місця. Організаційні питання. Правила безпеки життєдіяльності.

Практична частина. Виготовлення найпростіших об'єктів навколишнього світу з паперу, картону з метою моніторингу рівня індивідуальної готовності учнів, сформованості у них освітніх навиків і умінь.

2. Матеріали та інструменти (8 год.)

Теоретична частина. Властивості та особливості використання матеріалів (папір, картон, тканина, клеї, пластилін, природні матеріали, фоаміран, штучні декоративні елементи тощо). Інструменти для обробки матеріалів (ножиці, ніж канцелярський, шило, степлер, свердлик, голка, пензлі, фігурні діркопробивачі тощо). Інструменти для креслення (циркуль, олівці, лінійка, косинець тощо).

Папір та картон: виробництво, застосування, властивості. Правила та прийоми складання, згинання, гофрування, різання, склеювання паперу і картону.

Правила безпеки під час роботи з колючими та ріжучими предметами.

Практична частина. Проведення STEM-дослідів з виявлення властивостей

паперу та картону різних видів: порівняння їх за товщиною, кольором, міцністю, щільністю тощо. Виготовлення виробів з використанням прийомів складання, згинання, гофрування (гаманець, наручний годинник, органайзер, тощо). Виготовлення виробів (за власним задумом). Паперові моделі з елементами руху (міні-змагання з випробуваннями на дальність руху створених моделей).

3. Техніка та технології (24 год.)

Теоретична частина. Техніка та технології в історії людства. Поняття техніки, технології та технологічного процесу у технічному моделюванні.

Шаблон, трафарет: способи та прийоми роботи з ними. Поняття раціонального використання матеріалів. Розмітка: суть, поняття, основні види.

Оригамі. Основні базові форми «Подвійний квадрат», «Подвійний трикутник», «Млинець» тощо.

Техніки «квілінг» та «аплікація». Базові форми квілінгу. Схеми для квілінгу, особливості роботи з ними. Класифікація аплікацій. Технологія виготовлення виробів в даних техніках.

Практична частина. Виготовлення найпростіших гелікоптерів на сірнику та з гумомотором з використанням шаблонів. Декорування моделей та листівок із застосування трафаретів і шаблонів. Робота над колективним проектом (для закріплення основних прийомів розмітки): виготовлення шахової дошки, парасольки, поля для рулетки та інших ігор. Виготовлення іграшок за зразком та власним задумом. Виготовлення моделей оригамі на основі простих базових форм (літак, стріла, пароплав, човник, дзьоб птаха, лебідь, гава тощо). Виготовлення виробів у техніці «квілінг» (брелоків, закладок, підвісок тощо). Робота над колективним проектом у техніці «аплікація» (з використанням виготовлених робіт).

4. Елементи графічної грамоти (14 год.)

Теоретична частина. Лінії (прямі, ламані, криві, вертикальні, горизонтальні, похилі) й відрізки. Лінії креслення, їх призначення. Правила користування креслярськими інструментами (олівець, лінійка, косинець). Вимірювання довжини за допомогою лінійки.

Технічний рисунок. Поняття розгортки. Умовні позначення лінії згину, лінії видимого контуру, лінії розрізу, місця нанесення клею.

Поняття симетрії, симетричних фігур, осі симетрії. Симетричне вирізування. Витинанки. Основні прийоми виготовлення витинанок.

Практична частина. STEM-вправи на креслення та вимірювання довжини ліній на папері у клітинку (прямі, ламані, криві) й відрізки. Ознайомлення з розгортками поверхонь об'ємних геометричних фігур та умовними позначеннями на кресленнях. Виконання графічних завдань. Виготовлення моделей на основі розгортки коробочки (скринька, флексагони, меблі, стіл тощо). Проведення дослідів із дзеркалом: визначення симетрії предметів, симетричних фігур. Вправи на симетричне вирізування. Виготовлення моделей із використанням симетричного вирізування (метелик, квіти, сніжинка,

гойдалка, літачок, тунель, мобіль, рухомі іграшки). Виготовлення найпростіших витинанок. Колективний проєкт спільного виготовлення деталей єдиної тематичної витинанки.

5. Основні геометричні поняття (14 год.)

Теоретична частина. Поняття геометричних фігур: плоскі (прямокутник, квадрат, коло, півколо, сектор кола, трикутник) та об'ємні (куб, паралелепіпед (прямий та косий), циліндр, конус, куля, призма, зрізана призма). Геометричні форми у повсякденному житті.

Поняття: контур і силует. Прийоми вирізування геометричних фігур. Розгортки найпростіших об'ємних геометричних фігур: прийоми побудови, вирізання, склеювання. Алгоритмізація послідовності виготовлення моделей на основі простих геометричних тіл. Танграм.

Практична частина. Робота з геометричним конструктором: складання з елементів конструктора силуетів технічних об'єктів (літак, вертоліт, ракета, пароплав, вантажні автомобілі, будинки). Складання фігур з конструктора «Танграм». Виготовлення тематичних аплікацій із геометричних фігур за зразком та власним задумом. Виготовлення найпростіших моделей за готовими розгортками. Доповнення готових макетів моделей елементами оздоблення, створення власного дизайну.

6. Основи композиції та дизайну (6 год.)

Теоретична частина. Композиція: закони, принципи, засоби і прийоми. Види композиції. Поняття тематичної композиції.

Дизайн як процес. Об'єкти та різновиди дизайну. Професія дизайнера.

Практична робота. Робота у групах: складання тематичних композицій з визначеної кількості предметів (за вибором педагога), розробка дизайну та виконання ескізів виробів.

7. Конструювання з плоских деталей (14 год.)

Теоретична частина. Основні прийоми конструювання з плоских деталей. Види з'єднань плоских деталей: нероз'ємне, роз'ємне, рухоме. Способи нероз'ємного з'єднання плоских деталей. Роз'ємне з'єднання деталей за допомогою щілинного замка.

Поняття рухомого з'єднання плоских деталей. Шарнірні з'єднання. Види з'єднувального матеріалу (м'який дріт, нитки, паперові заклепки, пластмасові трубочки та ін.). Технологія виготовлення моделей із рухомими плоскими деталями.

Поняття рівноваги. Прості механізми: клин, блок, похила площина, важіль. Передача руху за допомогою важелів. Важільний механізм. Мобіль.

Практична частина. Вправи з конструювання різних видів з'єднань з плоских деталей. Виготовлення моделей із використанням щілинного замка (ракета, якір тощо); іграшок на нитковій тязі (зооморфні об'єкти: ведмедик, цуцик, зайчєня), нескладних іграшок із використанням важільного механізму (ведмідь, заєць, вовк, лисичка, акробат). STEM-вправи із встановлення

рівноваги. Виготовлення моделей терезів та мобілів.

8. Конструювання з готових об'ємних форм (20 год.)

Теоретична частина. Об'ємні геометричні форми (куб, куля, циліндр, конус, призма, паралелепіпед тощо): суть, поняття, прийоми конструювання з них. Оздоблення готових виробів. Способи та прийоми моделювання об'єктів навколишнього світу з вторинної сировини різних геометричних форм.

Практична частина. Виготовлення моделей з готових об'ємних форм (легкового та вантажного автомобіля, автобуса, літака, потягу, кораблика, меблів для лялькової кімнати, підставки для олівців, фігурок тварин і казкових героїв, будиночків тощо). Дизайн моделі за власним задумом. Тематичні міні-проекти.

9. Конструювання за допомогою конструкторів (10 год.)

Теоретична частина. Різновиди конструкторів, особливості використання та призначення. Монтажні інструменти та прийоми роботи з ними. Прийоми з'єднання деталей у конструкторах різних видів. Технологічна послідовність конструювання.

Практична частина. Робота з конструкторами різних видів: складання моделей технічних об'єктів за інструкцією, рисунком, власним задумом (візок, терези, драбина, автомобіль, вежа, кораблик тощо).

10. Виготовлення іграшок і сувенірів (18 год.)

Теоретична частина. Сувеніри та іграшки з різних матеріалів (легкий пластилін, папір, тканина, вторсировина, фоаміран, фетр, природний матеріал, штучні декоративні елементи): технологічні особливості та прийоми виготовлення. Способи з'єднання деталей. Художнє оформлення виробу.

Практична частина. Виготовлення іграшок і сувенірів з різних матеріалів (за зразком та власним задумом). Створення казок та міні-сюжетів за участю виготовлених саморобок.

11. Екскурсії, конкурси, змагання, виставки (12 год.)

Теоретична частина. Правила техніки безпеки. Культура поведінки. Обговорення плану, етапів, завдань, результатів екскурсійної програми. Планування та етапи реалізації індивідуальних проектів участі вихованців у профільних заходах.

Практична частина. Підготовка моделей до конкурсів, змагань, виставок. Участь у конкурсах, виставках, змаганнях. Екскурсії.

12. Підсумок (2 год.)

Теоретична частина. Підбиття підсумків. Обговорення планів освітньої діяльності гуртка на наступний період навчання.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці мають знати і розуміти:

- правила техніки безпеки та організації робочого місця;
- властивості різних матеріалів (папір, картон, тканина, клеї, пластилін, природні матеріали, фоаміран, штучні декоративні елементи тощо) та особливості їх використання;
- інструменти для обробки різних матеріалів (ножиці, ніж, шило, степлер, свердлик, голка, пензлі, фігурні діркопробивачі тощо) та правила їх використання;
- креслярські інструменти (циркуль, олівці, лінійка);
- плоскі геометричні фігури (трикутник, квадрат, прямокутник, коло);
- об'ємні геометричні фігури (куб, куля, циліндр, конус, призма, паралелепіпед);
- основні лінії креслення;
- умовні позначення на кресленнях;
- прийоми і способи виготовлення сувенірів та іграшок з різних матеріалів;
- особливості, способи та прийоми конструювання з плоских деталей, з готових об'ємних форм, на основі готових розгорток.

Вихованці мають уміти і застосовувати:

- креслити лінії (прямі, ламані, криві, вертикальні, горизонтальні, похилі);
- будувати відрізок та вимірювати його довжину за допомогою лінійки;
- виконувати розмітку різних видів (на око, згинанням, за допомогою лінійки, шаблону, трафарету, кальки, копіювального паперу, на просвіт);
- прийоми складання, згинання, гофрування;
- трафарети і шаблони;
- виготовляти найпростіші моделі за готовими розгортками;
- виготовляти моделі оригамі на основі простих базових форм;
- виготовляти моделі із використанням щілинного замка, важільного механізму, на нитковій тязі;
- виготовляти моделі у техніках «квілінг» та «аплікація»;
- виготовляти вироби з готових об'ємних форм;
- складати з деталей конструкторів моделі за інструкцією та власним задумом;
- виготовляти іграшки і сувеніри із різних матеріалів за зразком та власним задумом.

Вихованці мають набути досвід:

- економного використання матеріалів, бережливого ставлення до інструментів та обладнання;
- читання креслень та схем;
- складання моделей технічних об'єктів з деталей конструкторів;
- виготовлення моделей за інструкцією та власним задумом;
- виготовлення простих сувенірів;

- роботи у творчих групах;
- виконання тестів з графічними завданнями;
- участі у профільних масових заходах;
- самостійного виконання завдань з виготовлення найпростіших просторових об'єктів за зразком та власним задумом.

Початковий рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	1	1	2
2.	Основи графічної грамоти	4	12	16
3.	Технічні та конструкторсько-технологічні поняття	6	6	12
4.	Матеріали, інструменти та обладнання	6	16	22
5.	Геометричні тіла та фігури	4	12	16
6.	Конструювання архітектурних споруд	3	13	16
7.	Конструювання моделей транспортної техніки	12	28	40
8.	Основи електротехніки	3	11	14
9.	Паперове 3D-моделювання (PaperCraft)	6	30	36
10.	Виготовлення іграшок і сувенірів	3	21	24
11.	Екскурсії, конкурси, змагання, свята, виставки, ярмарки	-	16	16
12.	Підсумок	2	-	2
	Разом:	50	166	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (2 год.)

Теоретична частина. Мета, завдання та зміст роботи. Правила поведінки в колективі. Санітарно-гігієнічні вимоги до організації робочого місця. Організаційні питання. Правила безпеки життєдіяльності.

Практична частина. Демонстрація виробів гуртківців минулих років. Перегляд відеоматеріалів. Тематичний квест «Техносвіт».

2. Основи графічної грамоти (16 год.)

Теоретична частина. Поняття технічного рисунку, креслення, ескізу. Призначення та правила користування креслярськими інструментами та приладдям (лінійка, косинець, циркуль, транспортир, олівець, креслярська учнівська дошка, тощо). Умовні позначення ліній: видимого контуру, невидимого контуру, розрізу, згину, осьової, розмірної. Паралельні та перпендикулярні лінії.

Параметри круга та кола: радіус, діаметр. Умовні позначення діаметра і радіуса. Ділення кола на 2, 4, 6 і 12 частин. Прийоми розмітки деталей за допомогою циркуля.

Види трикутників. Побудова трикутника.

Поняття масштабу. Масштаб збільшення і зменшення.

Практична частина. Виконання ескізу плоскої деталі. Виконання ескізу та побудова розгортки об'ємної геометричної фігури з умовними позначеннями. Вправи на визначення діаметра та центра кола, ділення кола на 2, 4, 6 і 12 частин. Виконання розмітки деталей за допомогою циркуля. Побудова трикутників різних видів. Вправи на збільшення та зменшення зображень плоских деталей різними способами. Виготовлення за ескізами та розгорнутими кресленнями нескладних моделей технічних об'єктів (будинок, автомобіль, пароплав, літаюча тарілка та ін.).

3. Технічні та конструкторсько-технологічні поняття (12 год.)

Теоретична частина. Професії інженера-конструктора та інженера-технолога.

Основні етапи конструкторсько-технологічної діяльності.

Природні та штучні матеріали для моделювання: деревина, шпон, плити ДВП, скло, органічне скло, метал, пластик, гума, поліетилен, оракал тощо; вторинні матеріали. Проблема збереження довкілля.

Практична частин. Перегляд відеофільмів з метою ознайомлення з професіями (склодув, слюсар, токар, монтажник, столяр тощо). Віртуальні та реальні екскурсії на підприємства з виробництва іграшок та/або до столярної/токарної майстерні. Проведення STEM-дослідів з визначення властивостей природних і штучних матеріалів для моделювання (фольга, шпон, пластик, пінопласт, метал тощо). Робота у малих групах. Гаджет-пошук об'єктів навколишнього світу виготовлених з такого матеріалу. Тематичні колективні проєкти, що передбачають виготовлення моделей із застосуванням кількох матеріалів. Виготовлення моделей з вторинних матеріалів: «Друге життя пластиковій пляшці» (кораблик, вітряк, млин, свічник тощо).

4. Матеріали, інструменти та обладнання (22 год.)

Теоретична частина. Властивості та призначення матеріалів (папір, картон, тканина, деревина, жерсть, фольга, дріт, пінопласт, листовий полістирол, пластилін, природні матеріали, деталі штучного декору тощо). Інструменти ручної праці (ніж канцелярський, молоток, обценьки, ножівка, лучкова пила, лобзик, напилек, шліфувальний папір, плоскогубці, круглогубці, ножиці по металу, дріль, гайковий ключ тощо).

Обладнання (струбцина, ковадло, лещата, термopістолет, електровипалювач, килимок для різання ножом тощо): призначення, застосування та прийоми роботи. Раціональне використання матеріалів. Способи нанесення (копіювання) малюнків на поверхню матеріалу.

Фанера: властивості, застосування, технологія обробки. Інструменти та приладдя для роботи з фанерою. Прийоми випилювання лобзиком. Технологія

з'єднання деталей із фанери. Правила техніки безпеки.

Електровипалювач. Основні прийоми випалювання та декорування готових виробів.

Практична частина. Вправи з оволодіння прийомами роботи з обладнанням (струбцина, ковадло, лещата, термопістолет, електровипалювач, килимок для різання ножом тощо). Вправи з випилювання та вирізання за зовнішнім (внутрішнім) контуром з різних матеріалів. Випилювання силуетів тварин, транспорту, споруд тощо. З'єднання деталей із фанери. Виготовлення виробів (за зразком та власним задумом).

5. Геометричні тіла та фігури (16 год.)

Теоретична частина. Геометричні тіла: піраміда (тригранна, чотиригранна, шестигранна), призма (тригранна, чотиригранна, шестигранна; зрізана), куб, куля, циліндр, конус. Елементи геометричних тіл (грань, ребро, вершина, основа, бокова поверхня). Геометричні фігури на геометричних тілах. Розгортки геометричних тіл та моделей: прийоми побудови, вирізання, склеювання. Способи та прийоми виготовлення моделей за розгортками.

Поняття кусудами. Конструкції з 6 і більше модулів. Моделі оригамі на основі базових форм («Катамаран» та «Млинець»).

Практична частина. Визначення та порівняння форми предметів та технічних об'єктів із формою геометричних тіл. Побудова розгортки геометричного тіла (за власним вибором). Виготовлення підставок для олівців на основі розгорток циліндрів і призм з основою різної форми (коло, трикутник, квадрат, шестикутник). Виготовлення нескладних моделей (за готовими розгортками та власним задумом). Виготовлення кусудам з 6 модулів на основі базової форми «Катамаран» та «Млинець» («Класична», «Серцева», «Шишка кипариса», «Кусудама Горбачова» тощо).

6. Конструювання архітектурних споруд (16 год.)

Теоретична частина. Поняття архітектурної споруди. Типи та види споруд. Властивості матеріалів для конструювання: сірники, дерев'яні палички, шпон, папір, картон тощо.

Технологія поєднання різних матеріалів в одній моделі. Технологія виготовлення деталей: побудова розгортки, виготовлення шаблону, вирізання (викроювання) деталей, надання об'єму, оформлення (оздоблення). Макет.

Практична частина. Демонстрування зразків споруд різних типів та видів. Конструювання архітектурної споруди за зразком: виготовлення каркасу, викроювання окремих деталей будівель (за шаблонами), надання об'єму моделі, оформлення (оздоблення). Виконання спільного проекту (макету) за вибором: «Місто», «Село», «Замок», «Фортеця» та ін. Демонстрування зразків готових виробів.

7. Конструювання моделей транспортної техніки (40 год.)

Теоретична частина. Види транспорту: наземний, водний, повітряний. Транспортна техніка (пасажирська, військова, будівельна, сільськогосподарська,

космічна тощо). Призначення і будова. Поняття прямолінійного, криволінійного, поступального, обертального руху.

Види моделей транспортної техніки: діючі (рухомі), настільні (стендові), контурні (силуетні), напівоб'ємні, об'ємні; літаючі, плаваючі. Технологія виготовлення контурних, напівоб'ємних і об'ємних моделей. Технологія виготовлення найпростіших моделей транспортної техніки з об'ємних деталей.

Історія повітроплавання, авіації та космонавтики. Обтічні форми в техніці та тваринному світі. Літальні апарати, важчі за повітря. Поняття підйомної сили. Поняття центру ваги моделі. Паперові літаючі моделі (літаюче крило, парашут, повітряний змій, планер, літак тощо). Планер, його основні частини (фюзеляж, крила, стабілізатор, кіль), порядок складання. Прийоми регулювання і запуску моделей.

Реактивний рух. Ракета (корпус, головний обтікач, стабілізатори тощо). Конструкція та принцип роботи пневмопомпи. Правила запуску ракети за допомогою пневмопомпи.

Історія мореплавства. Принципи плавучості та руху моделі. Будова найпростішого вітрильника (ніс, корма, борт, щогла, вітрило).

Практична частина. Виготовлення моделей легкового та вантажного автомобілів, автокрана, потягу, трактора, екскаватора тощо, з використанням розгорток. Оздоблення моделей за власним задумом. Спостереження за падінням різноманітних предметів. Досліди зі встановлення центра ваги літаючої моделі. Виготовлення найпростіших літаючих моделей (повітряного змія, вертушки, бумерангу, парашута, літаючого крила, найпростіших моделей планерів, літаків). Регулювання і запуск моделей. Спостереження за реактивним рухом (дослід з повітряною кулькою). Виготовлення діючої моделі ракети з пластикової пляшки, з водяним реактивним двигуном. Оздоблення ракети за власним задумом. Проведення запусків моделей за допомогою пневмопомпи. Виготовлення моделей літаків, ракет, космічних апаратів на основі розгорток. Проведення дослідів із визначення плавучості різних матеріалів. Конструювання моделей човнів із паперу, пінопласту, деревини, інших матеріалів (за інструкціями та власним задумом). Презентація власного проекту. Створення колективних тематичних проектів.

8. Основи електротехніки (14 год.)

Теоретична частина. Поняття електричної енергії. Електричні явища в природі. Статична електрика. Використання електроенергії. Альтернативні джерела енергії.

Поняття найпростішого електричного кола, джерел електричної енергії. Елементи живлення. Поняття провідників та ізоляторів. Вимикачі, перемикачі, їх призначення. Правила складання електричного кола. Електроконструктор. Макетниця.

Поняття електричної схеми. Умовне позначення основних елементів електричного кола (джерела струму, провідників, вимикача, споживача, лампочки). Принципи електромоделювання. Техніка безпеки під час електромоделювання.

Практична частина. Спостереження за електричними явищами. Проведення дослідів з ебонітовою паличкою та смужками паперу. Складання найпростішого електричного кола. Робота з електроконструктором або макетницею. Дослідження властивостей ізоляторів і провідників: блокування струму картонкою, прокладеною між батареєю живлення та цоколем лампи у кишеньковому ліхтарику тощо. Додавання елементів електричного кола до моделей технічних об'єктів.

9. Паперове 3D-моделювання (PaperCraft) (36 год.)

Теоретична частина. Поняття паперкрафтингу. Стендові та рухомі 3D-моделі. Особливості прийомів моделювання з використанням розгортки PaperCraft. Покрокова інструкція. Паперові механізми і рушії. Кулачковий механізм, форми кулачків. Важільні механізми. Найпростіші плоскі зубчасті передачі.

Практична частина. Демонстрування найпростіших рухомих 3D-моделей з паперовими механізмами. Виготовлення стендових моделей транспортної та військової техніки, плавучих засобів, літальних та космічних апаратів, архітектурних споруд, роботів тощо за готовими розгортками і інструкціями різного рівня складності. Виготовлення рухомих моделей з паперу різного рівня складності (транспортної техніки, тварин і людей тощо). Перевірка працездатності моделі. Презентація 3D-моделі.

10. Виготовлення іграшок і сувенірів (24 год.)

Теоретична частина. Дизайн інтер'єру: способи і прийоми декорування. Іграшки і сувеніри в сучасному інтер'єрі.

Поняття декоративно-ужиткового мистецтва. Традиції та атрибутика святкування Нового року, Різдва, Великодня в Україні.

Практична частина. Виготовлення тематичних іграшок і сувенірів із різних матеріалів (за зразком та власним задумом). Тематичні міні-проекти. Робота у змішаних техніках. Презентація виготовлених виробів. Оформлення приміщення закладу освіти до тематичного свята.

11. Екскурсії, конкурси, змагання, свята, виставки (16 год.)

Практична частина. Екскурсії. Участь у конкурсах, виставках, змаганнях. Організація та проведення масових заходів.

Обговорення плану, етапів, завдань, очікуваних результатів екскурсійної програми. Планування та етапи реалізації індивідуальних проєктів, участі вихованців у профільних заходах.

12. Підсумок (2 год.)

Теоретична частина. Підбиття підсумків.

Обговорення планів побудови індивідуальної освітньої діяльності вихованців на наступний період навчання.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці мають знати і розуміти:

- властивості природних і штучних матеріалів для моделювання;
- назви і призначення креслярських інструментів;
- назви і призначення інструментів ручної праці;
- основні етапи конструкторсько-технологічної діяльності;
- поняття про геометричні тіла та їх розгортки;
- основні лінії креслення та умовні позначення;
- поняття кусудами;
- технологію обробки фанери;
- прийоми випилювання та випалювання по деревині;
- поняття архітектурної споруди, типи та види споруд;
- види транспорту (наземний, водний, повітряний) та транспортної техніки (пасажирська, військова, будівельна, сільськогосподарська, космічна тощо);
- поняття руху (прямолінійний, криволінійний, поступальний, обертальний, реактивний тощо);
- загальні відомості з історії машинобудування, повітроплавання, авіації, космонавтики, мореплавства;
- основи електротехніки;
- правила презентації проектів (моделей, макетів).

Вихованці мають вміти і застосовувати:

- інструменти для випилювання та випалювання по деревині;
- креслити геометричні фігури;
- виконувати розгортки найпростіших геометричних тіл на папері в клітинку;
- виконувати збільшення та зменшення зображень плоских деталей різними способами;
- виготовляти моделі оригамі на основі базових форм «Катамаран» та «Млинець»;
- складати найпростіше електричне коло;
- поєднувати різні матеріали в одній моделі;
- виготовляти моделі технічних об'єктів та архітектурних споруд за ескізами, розгортками та власним задумом;
- виготовляти 3D-моделі PaperCraft (стендові та рухомі) різного рівня складності;
- виготовляти іграшки та сувеніри із різних матеріалів за зразком та власним задумом.

Вихованці мають набути досвід:

- економного витрачання матеріалів й бережливого ставлення до інструментів та обладнання;
- роботи з різними матеріалами та інструментами;
- роботи з електроконструктором та макетницями;

- виготовлення іграшок, моделей машин і механізмів за інструкцією, ескізом та власним задумом;
- виготовлення сувенірів до тематичних свят;
- роботи в команді;
- початкової проєктної діяльності;
- змагальницької діяльності та участі в організаційно-масових заходах.

Основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	1	1	2
2.	Матеріали, інструменти та обладнання	3	9	12
3.	Основи графічної грамоти	6	12	18
4.	Виготовлення моделей машин і механізмів	10	20	30
5.	Виготовлення моделей транспортної техніки	9	33	42
6.	Паперове 3D-моделювання (PaperCraft)	4	42	46
7.	Основи електротехніки	3	15	18
8.	Основи дизайну	3	5	8
9.	Виготовлення іграшок і сувенірів	2	16	18
10.	Екскурсії, конкурси, виставки, свята, змагання	-	20	20
11.	Підсумок	2	-	2
Разом:		43	173	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (2 год.)

Теоретична частина. Мета, завдання та зміст роботи. Правила поведінки в колективі. Санітарно-гігієнічні вимоги до організації робочого місця. Організаційні питання. Правила безпеки життєдіяльності.

Практична частина. Виготовлення та випробування паперових моделей.

2. Матеріали, інструменти та обладнання (12 год.)

Теоретична частина. Матеріали: властивості, фактура, призначення, використання. Технологія поєднання різних матеріалів у виробі. Породи дерев. Властивості деревини. Інструменти і приладдя для обробки деревини. Технології виготовлення та з'єднання деталей із деревини.

Слюсарні та столярні інструменти. Електрообладнання: електролобзик, термopістолет, термopлобзик, верстати (свердлильний, шліфувальний, токарний).

Прийоми оздоблення готових виробів.

Практична частина. Вивчення властивостей та фактури деревини різних порід дерев. Презентація виробів з деревини. Вивчення типів з'єднань деталей виробів. Оволодіння прийомами роботи з електрообладнанням.

3. Основи графічної грамоти (18 год.)

Теоретична частина. Поняття технологічної карти. Умовні позначення на ескізах, технічних рисунках, кресленнях, розгортках. Масштаб та масштабування. Плоске та об'ємне зображення. Поняття складальних креслень. Графічні редактори: «Хара Xtreme pro», «КОМПАС-3D» тощо.

Практична частина. Складання технологічної карти виготовлення моделі. Виконання ескізу плоскої деталі. Креслення деталі у заданому масштабі. Виконання технічного рисунка, ескізу та креслення найпростішої моделі кораблика. Виготовлення моделі кораблика за технологічною картою. Виготовлення об'ємної моделі за власним задумом. Оволодіння прийомами роботи у графічному редакторі «Хара Xtreme pro», «КОМПАС-3D» та ін.

4. Виготовлення моделей машин і механізмів (30 год.)

Теоретична частина. Машина як технічний об'єкт. Види машин (транспортні, будівельні, сільськогосподарські, військові та ін.). Функціональні частини (деталь, вузол, пристрій, механізм та ін.). Передавальний механізм, робочий механізм, орган керування, їх призначення та взаємодія. Види передач у машинах і механізмах: пасова, ланцюгова, зубчаста (циліндрична, конічна, рейкова, черв'ячна), фрикційна, корбово-гонковий (кривошипно-шатунний) механізм тощо. Поняття редуктора.

Обладнання на виробництві: верстати, конвеєри, мостові крани тощо.

Поняття енергії, її види. Екологічно чисті джерела енергії. Сонячні батареї, вітряки.

Технологія виготовлення моделей машин і механізмів із використанням різних матеріалів (паперу, картону, фанери, дроту, жерсті тощо) та деталей конструкторів.

Практична частина. Вивчення різних видів машин та їх функціональних частин. Визначення видів механізмів та механічних передач. Виготовлення найпростіших рухомих моделей – прототипів двигунів (вітряк, водяне колесо тощо). Проведення дослідів із моделями вітряків і водяних коліс. Виготовлення найпростіших моделей машин і механізмів (за вибором: ескалатор, транспортер, карусель, токарний та свердлильний верстати тощо).

5. Виготовлення моделей транспортної техніки (42 год.)

Теоретична частина. Історія розвитку транспорту. Повітроплавання та мореплавство. Розвиток авіаційної, ракетної та космічної техніки. Винахід автомобіля та розвиток автомобілебудування. Сучасна транспортна техніка: види, будова і призначення.

Фізичні основи польоту (повітряної кулі, планера, літака, вертольота, ракети), плавання суден, руху автомобіля. Поняття рушіїв (колеса, гребні та повітряні гвинти). Пускові установки (катапульти) для запуску моделей, їх

будова та принцип дії.

Гумові двигуни, їх будова, принцип дії. Технологія виготовлення контурних, напівоб'ємних і об'ємних моделей з гумовими двигунами. Порядок встановлення гумових двигунів на моделях. Правила запуску.

Практична частина. Порівняння польоту повітряної кулі, планера, літака, вертольота, ракети, плавання суден, руху автомобіля. Виготовлення найпростіших літаючих моделей: літаючого гвинта «Муха», парашутів, повітряних зміїв, моделей планерів, літаків, ракет із катапультною, ракетопланів. Виготовлення авіамоделей із гумовими двигунами: гелікоптерів, літаків, ракет. Вправи з регулювання та запуску моделей. Запуски моделей метанням з руки та катапульти. Виготовлення силуетних та об'ємних автомобілів із гумовими двигунами (вантажні, легкові, спеціальні аеромобілі). Виготовлення моделей кораблів та плавзасобів: об'ємних, силуетних, настільних і з гумовими двигунами тощо.

6. Паперове 3D-моделювання (PaperCraft) (46 год.)

Теоретична частина. Стендові та рухомі 3D-моделі середньої та підвищеної складності. Складні паперові механізми та рушії: кулачковий механізм з трьома та більше кулачками; об'ємні зубчасті передачі, ланцюгові передачі.

Практична частина. Виготовлення стендових моделей машин, літальних, космічних апаратів та плавучих засобів середньої та підвищеної складності. Виготовлення моделей тварин, людей, техніки з окремими рухомими частинами. Виготовлення іграшок середньої та підвищеної складності з застосуванням паперових механізмів (кулачковий механізм з трьома та більше кулачками; об'ємні зубчасті передачі, ланцюгові передачі). Випробування їх працездатності. Виготовлення рухомих моделей підвищеної складності (атракціонів, техніки тощо).

7. Основи електротехніки (18 год.)

Теоретична частина. Електроенергія в побуті та виробництві.

Паралельне і послідовне з'єднання елементів в електричному колі. Лампи розжарення. Світлодіоди. Електричні мікродвигуни постійного струму. Умовні позначення на електричних схемах. Комп'ютерна програма «Початки електроніки».

Поняття магніту, електромагніту. Технологія виготовлення найпростішого електромагніту.

Поняття про вібрацію та резонанс. Вібраційні рушії.

Способи застосування лампочок розжарювання, світлодіодів, двигунів та рушіїв на моделях.

Практична частина. Читання та складання найпростіших електричних схем з послідовним та паралельним з'єднанням з використанням електроконструктора (макетниці). Оволодіння прийомами роботи у комп'ютерній програмі «Початки електроніки». Проведення дослідів із послідовним і паралельним з'єднанням споживачів. Виготовлення

найпростішого електромагніта та випробування його працездатності. Проведення дослідів із магнітами та електромагнітами. Виготовлення іграшок, ігор і моделей із використанням магніту та електромагніту (гойдалка, бігаюча миша, бджола, підйомний кран тощо). Виготовлення електрифікованих ігор і моделей, діючих моделей транспортної техніки. Встановлення на виготовлених моделях мікроелектродвигунів, лампочок, джерел живлення, вимикачів і перемикачів.

8. Основи дизайну (8 год.)

Теоретична частина. Художнє конструювання та оформлення виробів. Єдність форми і змісту.

Закономірності формоутворення (симетрія, динамічність, масштабність, пластичність форми). Пропорційність частин виробу. Поняття золотого перерізу.

Практична частина. Конструювання технічних моделей, інших виробів (за власним задумом) та їх оформлення залежно від їх призначення, форми і технологічних властивостей матеріалу.

9. Виготовлення іграшок і сувенірів (18 год.)

Теоретична частина. Традиційне декоративно-ужиткове мистецтво України.

Практична частина. Виготовлення виробів декоративно-ужиткового мистецтва у різних техніках. Виконання індивідуальних і групових тематичних проєктів.

10. Екскурсії, конкурси, виставки, свята, змагання (20 год.)

Теоретична частина. Правила техніки безпеки. Культура поведінки. Обговорення плану, етапів, завдань, очікуваних результатів екскурсійної програми. Планування та етапи реалізації індивідуальних проєктів участі вихованців у профільних заходах.

Практична частина. Реальні та віртуальні екскурсії. Підготовка та участь у конкурсах, змаганнях, виставках різного рівня.

11. Підсумок (2 год.)

Теоретична частина. Підбиття підсумків. Обговорення планів побудови індивідуальної освітньої діяльності вихованців на наступний період навчання.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці мають знати і розуміти:

- властивості та фактуру матеріалів;
- інструменти та приладдя для обробки деревини, їх призначення та правила користування ними;
- умовні позначення на ескізах, технічних рисунках, кресленнях, розгортках;
- принципи роботи з графічним редактором на комп'ютері;

- види механічних передач (пасова, ланцюгова, зубчаста (циліндрична, конічна, рейкова, черв'ячна), фрикційна, корбово-гонковий (кривошипно-шатунний) механізм та ін.);
- поняття про енергію, її види (електрична, теплова, атомна) та екологічно чисті джерела енергії;
- порядок складання та читання найпростіших електричних схем з послідовним та паралельним з'єднанням;
- загальні відомості з історії повітроплавання, мореплавства, розвитку авіаційної, ракетної та космічної техніки;
- особливості та прийоми виготовлення 3D-моделей середньої та підвищеної складності на основі готових розгорток PaperCraft (стендові та рухомі);
- принципи роботи у комп'ютерній програмі «Початки електроніки»;
- основні поняття про магніти, вібрацію та резонанс;
- основні поняття про декоративно-ужиткове мистецтво;
- правила техніки безпеки.

Вихованці мають вміти і застосовувати:

- поєднувати різні матеріали в процесі моделювання;
- користуватися інструментами ручної праці;
- виконувати ескіз та креслення плоскої деталі у заданому масштабі; самостійно виготовляти моделі за технічним рисунком, ескізом, схемою, інструкцією;
- самостійно віднаходити рішення та виправляти допущені помилки;
- визначати види механічних передач;
- виготовляти найпростіші прототипи двигунів з застосуванням сили вітру та води, різноманітні моделі з гумовими двигунами;
- виготовляти стендові та рухомі 3D-моделі PaperCraft середньої та підвищеної складності;
- виготовляти найпростіший електромагніт;
- виконувати роботи в одній із найпоширеніших технік декоративно-ужиткового мистецтва.

Вихованці мають набути досвід:

- економного витрачання матеріалів й бережливого ставлення до інструментів та обладнання;
- конструювання технічних моделей, інших виробів за зразком та власним задумом;
- виготовлення електрифікованих ігор і моделей, діючих моделей транспортної техніки;
- початкової проектної діяльності;
- роботи в команді;
- участі у змаганнях, конкурсах, виставках, громадських та організаційно-масових заходах початково-технічного профілю;
- презентації своїх робіт;

- оцінювання (відповідно до запропонованих критеріїв) власної праці та діяльності інших учнів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Богдан З. Л., Козирод О. Г., Степанишин З. М. Здолаємо усі перешкоди! Опис проведення Всеукраїнських дистанційних змагань з початкового технічного моделювання для учнів початкової школи. Методична розробка для керівників гуртків технічної творчості. Полтава: 2022. 69 с.
2. Веремійчик І. М. Граючись, вчимося / І. М. Веремійчик. Тернопіль : Мальва ОСО, 2002. 116 с.
3. Всеукраїнський конкурс з початкового технічного моделювання 2023 URL: <https://sites.google.com/view/pocnttumpor/%D0%B2%D1%81%D0%B5%D1%83%D0%BA%D1%80-%D0%BF%D1%82%D0%BC> (дата звернення 26.10.2024).
4. Гецевич Л. Л., Козирод О. Г. Освітній комплекс методичних матеріалів з питань організації роботи гуртків початкового технічного моделювання Полтава : ПОЦНТТУМ ПОР, 2021. 145 с.
5. Гісь О., Яцків О. В країні міркувань. Львів: Світ, 2006. 270 с.
6. Гісь О. Планета міркувань: Навч. посіб. з розвитку мислення для 2 кл. загально освіт. навч. закл. Київ : Ін-т сучасн. підручн., 2008. 160 с.
7. Гісь О. Планета міркувань: Навч. посіб. з розвитку мислення для 3 кл. загально освіт. навч. закл. Київ: Ін-т сучасн. підручн., 2008. 160 с.
8. Гісь О. Планета міркувань: Навч. посіб. з розвитку мислення для 4 кл. загально освіт. навч. закл. Київ: Ін-т сучасн. підручн., 2009. 192 с.
9. Гісь О. М., Філяк І.В. Планета міркувань: метод. посіб. для вчителів. Київ : Ін-т сучасн. підручн., 2009. 192 с.
10. Дівакова І. І. Інтерактивні технології навчання у початкових класах. Тернопіль : Мандрівець, 2009. 180 с.
11. Збірка позакласних заходів з національно-патріотичного виховання Незламні духом. URL: <https://naurok.com.ua/zbirka-scenari-v-z-nacionalno-patriotichnogo-vihovannya-nezlamni-duhom-328269.html> (дата звернення 26.10.2024).
12. Кухар Л. О., Сергієнко В. П. Конструювання тестів : курс лекцій : навч. посіб. Луцьк, 2010. 182 с.
13. Козирод О. Г. Значення навчання учнів технічному моделюванню в позашкільних навчальних закладах / О. Г. Козирод // Професійна педагогічна освіта: теорія, досвід, перспективи : матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (26-27 жовт. 2017 р, м. Рівне). – Рівне: РДГУ, 2017. – С. 58-60.
14. Козирод О. Г. Виставкова презентація як звітна форма гурткової діяльності з технічного моделювання / О. Г. Козирод // Сорочинський ярмарок – історична пам'ятка ярмаркування в Україні: Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 20-ій річниці Проекту відродження Сорочинського ярмарку (22 серпня 2018 р) / упоряд. і відп. ред.

М. І. Степаненко, В.П. Титаренко, А. Ю. Цина. – Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2018. – С. 198-202.

15. Козирод О. Г. Вплив гуртка технічного моделювання на формування особистості учня у середовищі закладу позашкільної освіти / О. Г. Козирод // Актуальні проблеми технологічної, професійної освіти, культурології та дизайну: Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції з нагоди 40-річчя факультету технологій та дизайну Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка (9-10 жовтня 2018 року) – Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2018. – С. 96-102.

16. Козирод О. Г. Методика навчання учнів технічному моделюванню у закладах позашкільної освіти: дис. ... д-ра філософії: 44.053.012 / Полтав. нац. пед. у-нт. імені В. Г. Короленка 2021. 292 с.

17. Козирод О. Г. Навчальна програма з позашкільної освіти науково-технічного напрямку Початкове технічне моделювання, початковий рівень 2 роки навчання: Полтава : ПОЦНТТУМ ПОР, 2020. 24 с. (Затверджено Наказом Департаменту освіти і науки Полтавської облдержадміністрації від 31.07.2020 р. № 221).

18. Козирод О. Г. Сучасні освітні технології у практиці гурткової роботи з технічного моделювання у закладах позашкільної освіти. Дидаскал: часопис: Забезпечення якості вищої освіти в Україні: сучасний стан і перспективи: матеріали всеукр. наук.-практ. конф. з між народ уч., (Полтава, 17-18 лист. 2020 р.). Полтава, 2021. № 21. С. 84–87.

19. Лаврентьєва О. Застосування методу проєктів на заняттях гуртка закладу позашкільної освіти технічного спрямування: навчально-методичний посібник. Кривий Ріг. 2010. 45 с.

20. Леонтович О. А. Фізика. Дитяча енциклопедія / О. А. Леонтович. – К. : Школа, 2002. – 432 с.

21. Липецький О. Навчальні проєкти і розвиток творчих здібностей. Позашкілля. 2009. № 4. С. 8-14.

22. Литовченко О. Виховання соціально компетентної особистості у позашкільних навчальних закладах. Позашкільна освіта: стратегія, інновації, практика: зб. ст. міжнар. наук.-практ. конф. Суми : ВТД «Рудень С. І.», 2009. С. 26 – 33.

23. Майструк. Г. Розвиток компетентностей школяра у гуртку початкового технічного моделювання: навчально-методичний посібник. Кам'янець-Подільський, 2019. 102с.

24. На урок. Освітній проєкт URL: <https://naurok.com.ua/tehnologiya-rozmichannya-detaley-5-klas-1078.html> (дата звернення 26.10.2024).

25. Потапова Т. Ігри-криптограми. Палітра педагога. 2002. №3. – С.20-21.

26. Помазан Т. Інтерактивні форми роботи в гуртках. Позашкілля. 2012. Вересень. С. 12–13.

27. Степанишин., З. Богдан, Л. Серенкова. ТВОРИ І ПЕРЕМАГАЙ. Моделювання процесу змагань та конкурсів з технічної творчості для

дошкільнят та учнів загальноосвітніх навчальних закладів: Навчально-методичний посібник для керівників гуртків технічної творчості. Львів : ФОП Муха, 2010. 180с.

28. Степанишин З. М., Богдан З. Л., Стасюк О. М., Серенкова Л. І., Титаренко Н. Ф., Черняк О. Б., Мерзляков С. О., Мартинюк-Лотоцька К. П., Дробнов Б. С., Дзюб-Мельник О. Я. Нетрадиційні та інтегровані уроки з технічної творчості у позашкільних навчальних закладах. / Навчально-методичний посібник для керівників гуртків технічної творчості.- Львів : ФОП Муха, 2013. - 223с.

29. Урманець О. Д. Водний транспорт: дізнавайся, грайся, майструй. Навчально-наочний посібник. – Великі Бірки - 2016.

30. Хорунжий В. І. Практикум в навчальних майстернях з методикою трудового навчання. Видання друге, доповнене.- Тернопіль: Астон, 2005.- 252с.

31. Шевченко О. А. Початкове технічне моделювання з елементами STEAM : навч. прогр. з позашкільної освіти. Київ : АЛКОН, 2020. 20 с.

32. Manualidades a Raudales, Papercraft recortables y recursos educativos : URL: <https://www.manualidadesaraudales.com/descargas/> (дата звернення 26.10.2024).

33. Creative Park URL: <https://creativepark.canon/en/index.html> (дата звернення 26.10.2024).

34. One month of small machines URL: <https://wolfcatworkshop.com/wordpress/index.php/portfolio/one-month-small-machines/> (дата звернення 26.10.2024).

35. Sasatoku Printing Co., Ltd. URL: <http://www.sasatoku.co.jp/html/contents/special/papercraft/> (дата звернення 26.10.2024).

36. Walter Ruffler, Paper Machines URL: <http://www.walterruffler.de/index1.html> (дата звернення 26.10.2024).

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

№	Основне обладнання	Кіл-ть, шт
<i>Оргтехніка</i>		
1.	Комп'ютер	1
2.	Ноутбук	1
3.	Проектор	1
4.	Екран	1
5.	Принтер кольоровий з СНПЧ	1
6.	Комплект чорнила до принтера	2
7.	Флешкарта	1
<i>Верстати</i>		
1.	Свердлильний	1
2.	«Умілі руки»	2

<i>Прилади, пристосування, інструменти та приладдя</i>		
1.	Електропаяльник	2
2.	Електровипалювач	5
3.	Клейовий термопістолет зі змінним стержнем (до 40 Вт)	5
4.	Силіконові стержні-вставки до термопістолета	за необхідністю
5.	Лобзик електромеханічний	2
6.	Ножиці господарські	15
7.	Ножиці по металу	2
8.	Лобзик	15
9.	Струбцина	15
10.	Шило	15
11.	Ножівка	5
12.	Коловорот	1
13.	Дриль ручна	1
14.	Гайковий ключ	5
15.	Напилки	10
16.	Рашпілі	5
17.	Набір надфілів	2 набори
18.	Набір свердел	5 наборів
19.	Молоток (0,2 кг)	5
20.	Плоскогубці	3
21.	Круглогубці	3
22.	Гострозубці	3
23.	Лещата настільні	3
24.	Рубанок	5
24.	Ніж для дизайнерських робіт	2
26.	Ніж канцелярський	3
27.	Викрутки різні (з прямим та хрестовидним шліцом)	5
28.	Стамеска	5
29.	Набір голок	5 наборів
30.	Лінійка	15
31.	Косинець	10
32.	Циркуль	10
33.	Лекала	5
34.	Пензлики	15
35.	Щітки для клею	15
36.	Олівці кольорові	15
37.	Олівці графітові	15
38.	Креслярські учнівські дошки	15
39.	Підставки для випилювання	15
<i>Матеріали</i>		
1.	Папір ксероксний 80 г/м ² (500 листів)	5 пачок
2.	Папір ксероксний 160 г/м ² (250 листів)	5 пачок

3.	Папір кольоровий ксероксний яскравих кольорів	15 наборів
4.	Папір кольоровий в наборі	15 наборів
5.	Картон кольоровий в наборі	15 наборів
6.	Папір цигарковий	2 рулони
7.	Папір копіювальний	2 набори
8.	Папір креслярський	2 рулони
9.	Клей ПВА 250 г	10 банок
10.	Клей «Титан» 250 г	5 банок
11.	Плівка принтерна	1 пачка
12.	Плівка лавсанова	5 м ²
13.	Пінопласт	0,5 м ²
14.	Набір шпильок	2 набори
15.	Фольга	3 рулони
16.	Жерсть	2 м ²
17.	Дріт кольорових металів	10 м
18.	Дріт сталевий 0,5-3	5 м
19.	Гума авіамодельна	500 м
20.	Шліфувальний папір різної зернистості	3 м ²
21.	Фанера (1-5 мм)	8 м ²
22.	Шпон	2 м ²
23.	Пиломатеріали (сосна, липа, осика, береза)	0,5 м
24.	Шурупи	0,5 кг
25.	Цвяхи (1,0x10,0; 2,0x30,0)	0,5 кг
26.	Метизи дрібні (гвинт, шайба, гайка)	0,5 кг
27.	Пластилін	15 наборів
28.	Фарби акрилові	5 наборів
29.	Гуаш плакатна	5 наборів
30.	Калька	2 рулони
31.	Хутро	1 м ²
32.	Тканина різнокольорова	10 м ²
33.	Набір ниток	10 наборів
34.	Фетр, флексина, фоаміран, фетр (у кольорі)	за необхідністю
35.	Діркопробивачі фігурні (в асортименті)	за необхідністю
36.	Декоративні елементи в асортименті (пайетки, блискітки, предметні силуети, декоративні гудзики, наліпки та ін)	за необхідністю